



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Off nl gungsschrift**  
⑩ **DE 100 26 035 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 23 N 5/00**  
F 23 N 1/00  
F 23 D 14/60

⑳ Aktenzeichen: 100 26 035.7  
㉔ Anmeldetag: 25. 5. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 6. 12. 2001

**DE 100 26 035 A 1**

㉑ **Anmelder:**  
Honeywell B.V., Amsterdam, NL

㉒ **Vertreter:**  
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

㉓ **Erfinder:**  
Munsterhuis, Wim, Maple Grove, Min., US

㉔ **Entgegenhaltungen:**  
DE 198 21 853 C1  
DE 197 37 191 A1  
DE 42 30 201 A1  
DE 38 34 850 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ **Regeleinrichtung für Gasbrenner**

㉖ Die Regeleinrichtung verfügt über ein Hauptventil und ein Servoventil, wobei über das Servoventil die Öffnung des Hauptventils geregelt wird. Erfindungsgemäß wird der Aktuator für das Servoventil frequenzmoduliert, nämlich pulsweitenmoduliert, betrieben.

**DE 100 26 035 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung für Gasbrenner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Regeleinrichtungen für Gasbrenner sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Bekannte Regeleinrichtungen für Gasbrenner verfügen über ein Hauptventil, ein Servoventil und einen Servoregler, wobei nach dem Stand der Technik der Servoregler der Sollwerteinstellung und der Regelung eines Gasausgangsdrucks dient. Bei Regeleinrichtungen nach dem Stand der Technik erfolgt eine Modulation dadurch, daß auf den Servoregler eine Modulationsspule einwirkt, der ein veränderlicher Strom zugeführt wird und die am Servoregler vorgenommene Einstellungen verändert.

[0003] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, eine neuartige Regeleinrichtung für Gasbrenner zu schaffen.

[0004] Dieses Problem wird durch eine Regeleinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung. Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

[0006] Fig. 1 eine Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Regeleinrichtung in Schließstellung im Querschnitt;

[0007] Fig. 2 eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung gemäß Fig. 1 in Öffnungsstellung ebenfalls im Querschnitt;

[0008] Fig. 3 ein Beispiel einer Pulsweitenmodulation; und

[0009] Fig. 4 ein weiteres Beispiel einer Pulsweitenmodulation.

[0010] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Regeleinrichtung 10 in Schließstellung. Über ein Hauptventil 11 wird ein Gasstrom, der in die Regeleinrichtung im Bereich eines Einlasses 12 einströmt und dieselbe im Bereich eines Auslasses 13 verläßt, geregelt. Das Hauptventil 11 wird gemäß Fig. 1 von einem Ventilkörper 14 gebildet, der in Schließstellung auf einem Ventilsitz 15 aufliegt. Der Ventilkörper 14 ist mit einer Regelmembran 16 verbunden. In Schließstellung des Hauptventils 11 wird der Ventilkörper 14 von einem Federelement 17 gegen den Ventilsitz 15 gedrückt.

[0011] Gemäß Fig. 1 ist eine Gaseinlaßkammer 18, die unterhalb der Regelmembran 16 angeordnet ist, über eine Bohrung 19 mit einer Servogaskammer 20 verbunden, die oberhalb der Regelmembran 16 positioniert ist. Hierdurch herrscht in Schließstellung des Hauptventils 11 auf beiden Seiten der Regelmembran 16 derselbe Druck. In Schließstellung des Hauptventils 11 ist des weiteren ein Servoventil 21 geschlossen, wobei in dieser Position ein Ventilkörper 22 des Servoventils 21 gegen einen korrespondierenden Ventilsitz 23 gedrückt wird, nämlich von einem Federelement 27. [0012] Ferner verfügt die Regeleinrichtung 10 über einen Servoregler 28, wobei ein Ventilkörper 29 des Servoreglers 28 mit einem entsprechenden Ventilsitz 30 zusammenwirkt. Der Ventilkörper 29 des Servoreglers ist mit einer Membran 31 verbunden, an der ebenfalls ein Federelement 32 einer Voreinstelleinrichtung 33 des Servoreglers 28 angreift.

[0013] Soll nun das Hauptventil 11 der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung 10 geöffnet werden, so wird das Servoventil 21 über einen dem Servoventil 21 zugeordneten Aktuator 24 gegen die Kraft des Federelements 27 geöffnet. In dem Fall, in dem das Servoventil 21 geöffnet wird, kann Gas aus der Servogaskammer 20 über entsprechende Bohrungen 25 und 34 in eine Gasauslaßkammer 26 abströmen. In diesem Fall nimmt dann der in der Servogaskammer 20 herrschende Druck ab, und der in der Gaseinlaßkammer 18

herrschende Gasdruck hebt den Ventilkörper 14 des Hauptventils 11 vom Ventilsitz 15 ab.

[0014] Das Servoventil 21 wird abhängig von einer anstehenden Wärmeanforderung über den Aktuator 24 betätigt.

Erfindungsgemäß wird bei der hier vorliegenden Erfindung der Aktuator 24 für das Servoventil 21 frequenzmoduliert, nämlich pulsweitenmoduliert, betrieben. Das Servoventil 21 wird mit einer bestimmten Frequenz entweder ganz geöffnet oder ganz geschlossen, wobei die Länge der Ein-Zyklen bei einer bestimmten Frequenz die eigentliche Modulation ausmacht. Der Aktuator 24 ist demnach als Ein/Aus-Aktuator 24 ausgebildet. Die nach dem Stand der Technik verwendete, auf den Servoregler einwirkende Modulationsspule kann entfallen. Bei der Erfindung erfolgt demnach eine Modulation mit Hilfe des Servoventils 21 bzw. des Aktuators 24 und nicht über den Servoregler 28.

[0015] Die Öffnung des Hauptventils 11 und damit der Gasstrom wird durch die Länge der Ein-Zyklen des pulsweitenmodulierten Servoventils 21 bestimmt.

[0016] Der Frequenzbereich, der nach der Erfindung typischerweise zur Modulation zur Verfügung steht, liegt zwischen 10 Hz und 30 Hz. Unterhalb einer Frequenz von 10 Hz ergeben sich ungewünschte Störungen des Ausgangsdrucks. Bei einer Frequenz von oberhalb 30 Hz können die mechanischen Bauelemente des Servoventils 21 der Frequenz nicht folgen.

[0017] Fig. 3 und Fig. 4 verdeutlichen das Modulationsprinzip z. B. für eine Frequenz von 10 Hz, wobei  $T_1$  dann 0,1 sec. beträgt. Bei der in Fig. 3 gezeigten Modulation sind der Ein-Zyklus und der Aus-Zyklus jeweils gleichlang,  $T_2 = T_3 = 0,05$  sec. Der sogenannte Lastzyklus (duty cycle) beträgt also 50%. Bei der in Fig. 4 gezeigten Modulation bei einer Frequenz von 10 Hz beträgt der Lastzyklus 10%, demnach ist  $T_2 = 0,01$  sec und  $T_3 = 0,09$  sec. Der Grad bzw. das Maß des Lastzyklus bestimmt die Modulation und damit letztendlich die Öffnung des Hauptventils. Der Lastzyklus ist von der Wärmeanforderung unmittelbar abhängig.

#### Bezugszeichenliste

- 10 Regeleinrichtung
- 11 Hauptventil
- 12 Einlaß
- 13 Auslaß
- 14 Ventilkörper
- 15 Ventilsitz
- 16 Regelmembran
- 17 Federelement
- 18 Gaseinlaßkammer
- 19 Bohrung
- 20 Servogaskammer
- 21 Servoventil
- 22 Ventilkörper
- 23 Ventilsitz
- 24 Aktuator
- 25 Öffnung
- 26 Gasauslaßkammer
- 27 Federelement
- 28 Servoregler
- 29 Ventilkörper
- 30 Ventilsitz
- 31 Membran
- 32 Federelement
- 33 Voreinstelleinrichtung
- 34 Bohrung

## Patentansprüche

1. Regeleinrichtung für Gasbrenner, mit einem Hauptventil (11) und einem Servoventil (21), wobei über das Servoventil (21) die Öffnung des Hauptventils (11) geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Aktuator (24) für das Servoventil (21) frequenzmoduliert betrieben wird, derart, daß das Servoventil (21) einer Frequenz folgend öffnet und schließt. 5
2. Regeleinrichtung für Gasbrenner nach Anspruch 1, 10  
dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenzmodulation eine Pulsweitenmodulation ist, derart, daß der Lastzyklus der Frequenz unmittelbar von einer Wärmeanforderung abhängig ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

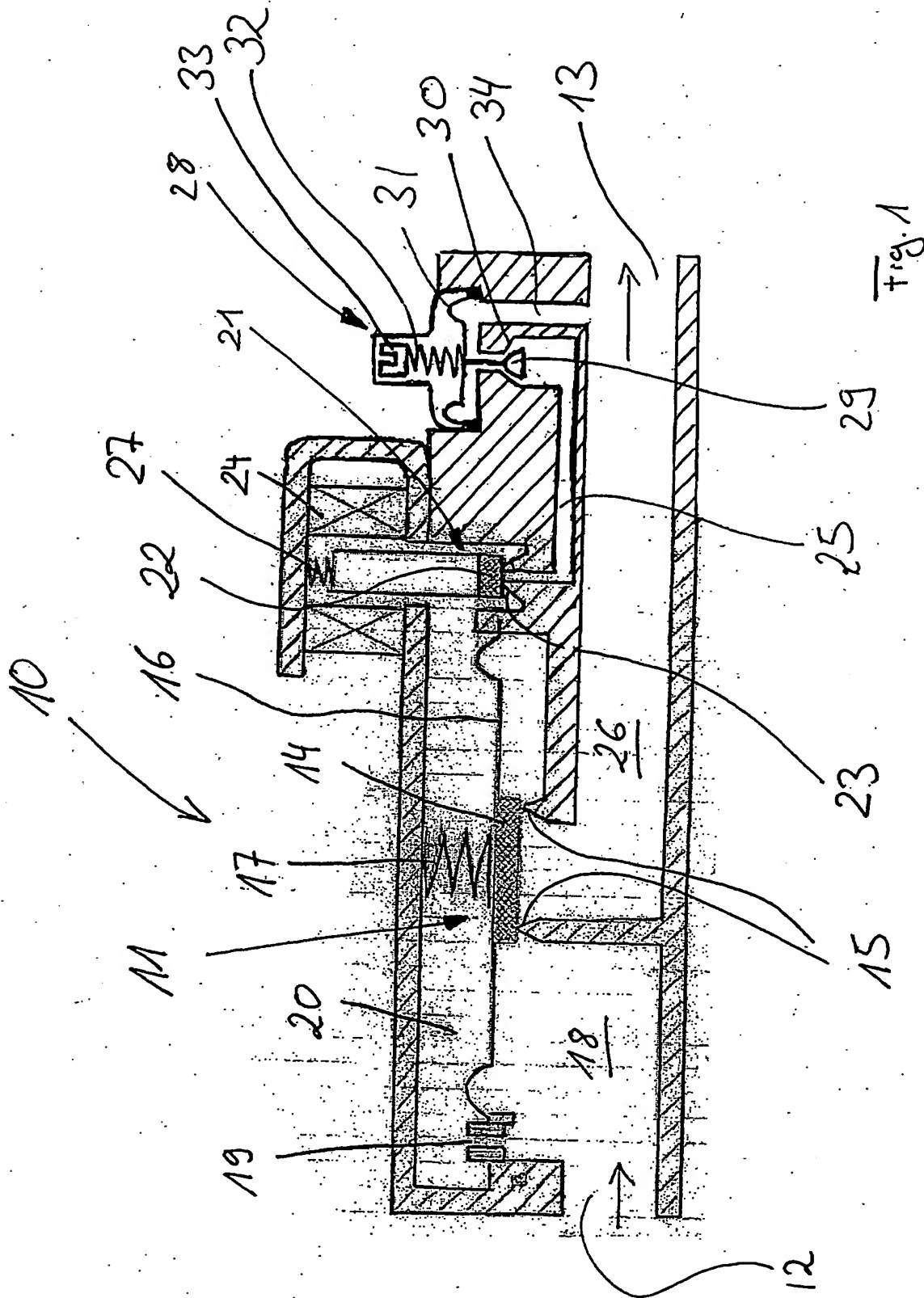
45

50

55

60

65



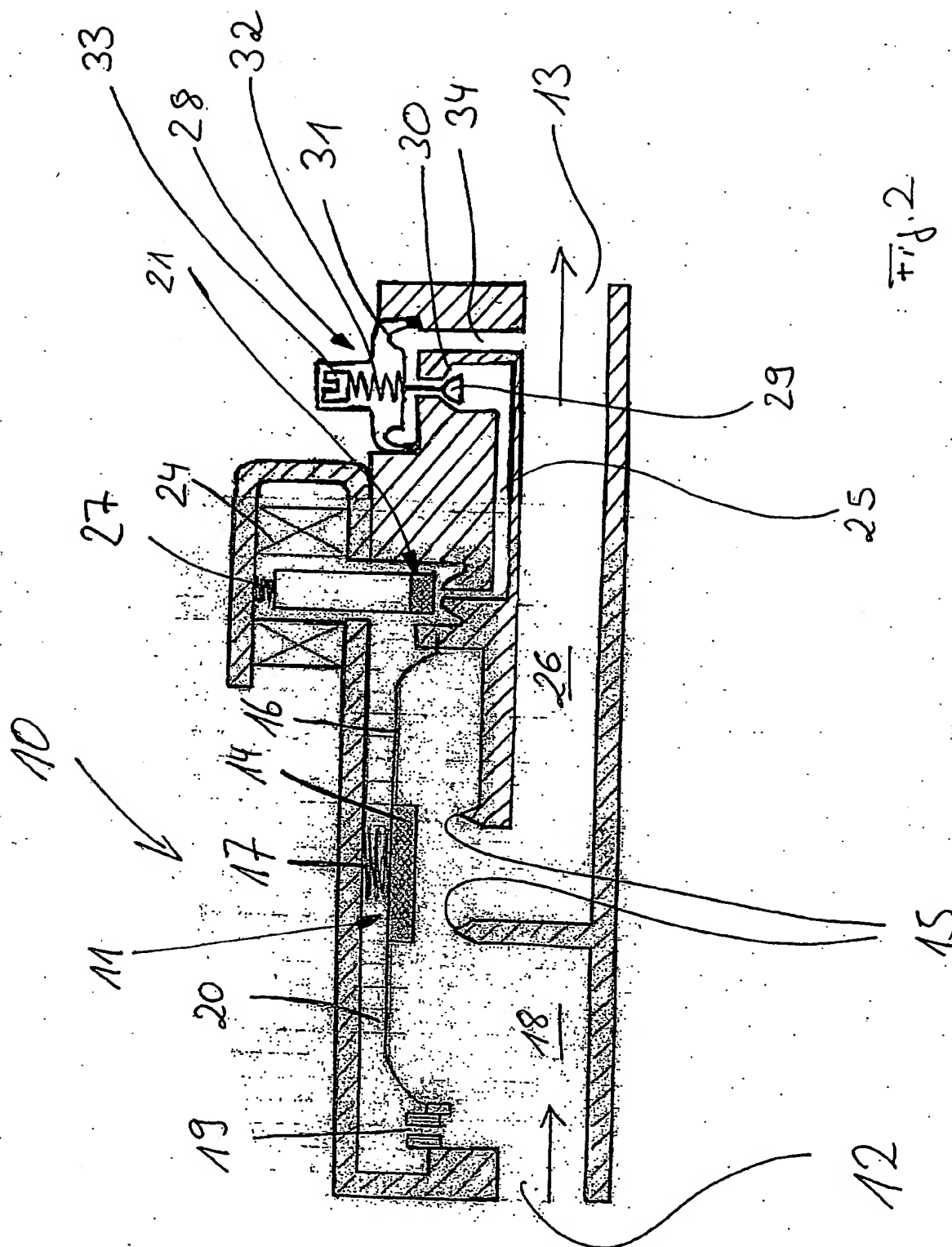


Fig. 3

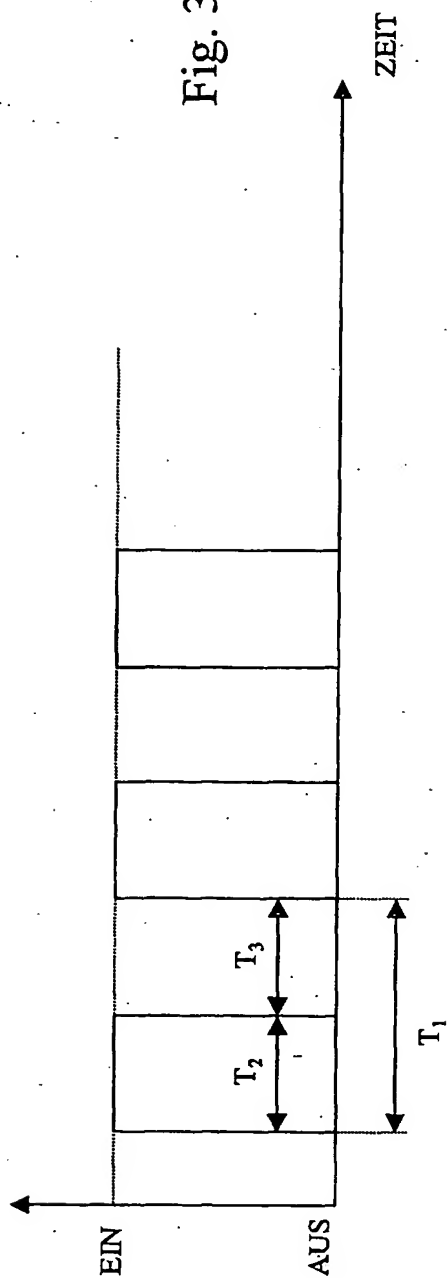


Fig. 4

